

Um sistema de following para interação em Comunidades de Prática

Matheus Pereira
Universidade de Caxias do Sul
Centro de Computação e
Tecnologia da Informação
Caxias do Sul, RS, Brasil
matheper@gmail.com

Elisa Boff
Universidade de Caxias do Sul
Centro de Computação e
Tecnologia da Informação
Caxias do Sul, RS, Brasil
eboff@ucs.br

João Luís Tavares da
Silva
Universidade de Caxias do Sul
Centro de Computação e
Tecnologia da Informação
Caxias do Sul, RS, Brasil
joaoluis.tavares@gmail.com

ABSTRACT

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de *following*, de usuários e temas, que pretende ampliar o nível de interação entre os participantes em comunidades de prática. Neste ambiente, conhecer e interagir com outros indivíduos é fundamental no processo de aprendizagem e a existência de ferramentas que proporcionem essa atividade é o que define o sucesso de uma comunidade. Esta rede de relacionamentos representa um interesse distribuído dos participantes por determinados assuntos. Espera-se através do sistema de *following* capturar e representar estes interesses de modo a considerá-los para recomendações na plataforma *CoPPLA*.

1. INTRODUÇÃO

Devido a rápida expansão e democratização da internet, a produção de conteúdo segue em ritmo acelerado. Como resultado os usuários são expostos a uma grande oferta de informação [16] que dificulta a busca por conteúdos específicos e torna complexa a atividade de aprendizagem.

Este trabalho enquadra-se no contexto de aprendizagem colaborativa através da interação de usuários em comunidades virtuais. Em [5] e [10] é proposto um *framework* de comunidades de prática com o objetivo de oferecer uma plataforma de construção de comunidades virtuais voltadas ao desenvolvimento de práticas e habilidades relacionadas a um domínio específico. O principal foco desta abordagem é a modelagem de um *framework* que utiliza um modelo de referência ontológico para representar uma comunidade, seus participantes, o conhecimento e os perfis de interesse e domínio em um contexto de comunidades de prática.

A plataforma de comunidades de prática em questão, *CoPPLA* [4], compreende um conjunto de ferramentas de comunicação e colaboração, integradas em um ambiente voltado para o compartilhamento de conhecimento, que

envolve a manipulação de textos, imagens, páginas web, links, eventos, fóruns de discussão e espaços para experiências de aprendizagem. A plataforma faz com que a criação de conteúdo e a manipulação de objetos sejam flexíveis e intuitivas, promovendo maior participação dos usuários. A ampla atividade destes usuários gera uma grande quantidade de conteúdo que precisa ser acessado e encontrado por seus pares.

Uma das funcionalidades a ser desenvolvida é a possibilidade de conhecer e seguir (*follow/following*) outros participantes e temas. Temas são termos de categorização do conhecimento relacionados a cada conteúdo compartilhado nas comunidades. A possibilidade de seguir temas define uma parte dinâmica do interesse do usuário, que pode evoluir com as interações nas comunidades. Por outro lado, seguir pessoas é uma função agora tradicional em redes sociais que relaciona o conteúdo postado por determinada pessoa aos interesses do seguidor, colocando este conteúdo a disposição de forma implícita.

A principal forma de disponibilizar estes conteúdos e relacionamentos é através de recomendações. Com base neste cenário, o enfoque deste trabalho é representar estes interesses, por temas e pessoas, através de uma estrutura que possa ser utilizada por um sistema de recomendação, baseado em filtragem colaborativa, que irá sugerir novos usuários, temas e comunidades no *framework CoPPLA*.

As próximas seções apresentam uma revisão bibliográfica dos conceitos referentes a tecnologia de comunidades de prática, sistemas de recomendações e a plataforma de comunidades de prática *CoPPLA*, a proposta de solução para o sistema de *following* e as considerações finais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Tecnologia de Comunidades de Prática

Comunidades de prática consistem em grupos de pessoas que compartilham determinado interesse comum. A aprendizagem e a produção do conhecimento ocorrem a partir da interação dos indivíduos [13]. Desta maneira, a comunidade de prática atribui ao aprendiz não somente o papel de consumidor, mas também de produtor da informação, desenvolvendo a competência de seus membros que, com o tempo, passam a ser especialistas e socializadores do conhecimento.

Três elementos são fundamentais para a caracterização de uma comunidade de prática:

Domínio - É o propósito compartilhado que orienta suas atividades e estabelece suas fronteiras;

Comunidade - São os membros, que ao desenvolverem atividades e discussões em conjunto, estabelecem relacionamentos e compartilham informações. Estas relações proporcionam aos participantes aprender uns com os outros e são essenciais para a caracterização da comunidade;

Prática - É um conjunto de esquemas de trabalho, ferramentas, ideias, estilos, linguagem, histórias e documentos decorrentes das interações na comunidade. A prática representa o conhecimento desenvolvido, compartilhado e armazenado, que torna-se fonte de conhecimento para seus membros e outros que possam se beneficiar destes recursos.

Segundo [14], para que as comunidades de prática sejam bem sucedidas é necessário que elas tenham a capacidade de serem sistemas de aprendizagem social. Healy [6] define aprendizagem como o processo de evolução de um estado sem conhecimento para um onde há conhecimento. O aspecto social está nas interações humanas, aprender através do contato e associações regulares. A possibilidade de interagir e trocar experiências, fazendo com que os membros aprendam sobre um domínio e também sobre a própria participação, torna a comunidade de prática apta a suportar a aprendizagem social, ao mesmo tempo que estimula o processo de participação e aprofundamento do domínio de aprendizagem [10].

As relações e o sentimento de pertencer à comunidade são fundamentais no processo de aprendizagem social. A partir do momento que o participante adquire confiança e se identifica com seus pares estas relações se intensificam. Inicia-se um processo de motivação intrínseca, onde os participantes sentem-se a vontade para participar de discussões, expor suas ideias e socializar o conhecimento.

Em comunidades de prática o aprendizado é construído de diferentes maneiras e o modo com que os participantes interagem define seu estilo. Cada um destes estilos tem associado a ele um conjunto de ferramentas que proporcionam suporte ao padrão de suas atividades. Wenger, White e Smith [15] sugerem diversas ferramentas para a instrumentalização em comunidades de prática, desde ferramentas de comunicação tradicionais como chat, fórum de discussão e e-mail até ferramentas mais sofisticadas como vídeo-conferência e podcast. Também são necessárias ferramentas de gestão e publicação. Sendo assim, a inovação não está nas ferramentas, mas sim no enfoque de seu uso, que permite aos participantes a disseminação do conhecimento [11].

As relações existentes entre as ferramentas, experiências e interesses pessoais fazem transparecer o domínio da comunidade de prática. Através delas é possível a inferência de interesses dos indivíduos para associá-los às comunidades, outros usuários ou temas que apresentam os mesmos interesses. Estas associações tem o objetivo de favorecer a disseminação do conhecimento, ampliar a abrangência das práticas e aumentar as relações, podendo recomendar novas e fortalecendo as existentes.

As ferramentas utilizadas em comunidades de prática proporcionam diferentes maneiras do usuário interagir com o ambiente e, de todas estas, as que serão consideradas neste trabalho são as de criação de conteúdo, onde a informação pode ser categorizada e seus temas relacionados

aos interesses dos usuários.

2.2 Sistemas de Recomendações

Em um ambiente de comunidades de prática, onde as interações são incentivadas e a produção de conteúdo facilitada, a busca por informações específicas pode ser desgastante. Neste cenário os sistemas de recomendação são ferramentas essenciais, que orientam e auxiliam o usuário a encontrar conteúdo relevante.

Os sistemas de recomendação utilizam as preferências do usuário com o propósito de sugerir, de forma personalizada, novos itens de interesse. Eles são comuns em ambientes de comércio eletrônico e para o acesso a informação, sugerindo conteúdo, dentre um vasto espaço de possibilidades, que direcionam o usuário àqueles itens que melhor se enquadram em suas necessidades e preferências [2].

Diferentes técnicas são empregadas para produzir recomendações, dentre elas pode-se citar a filtragem colaborativa, a filtragem baseada em conteúdo e a filtragem híbrida [3].

A filtragem colaborativa tem em sua essência a troca de experiências entre usuários que possuem interesses comuns [3]. Os itens são filtrados levando-se em consideração avaliações feitas pelos usuários sobre um determinado assunto. A ideia básica é fazer com que participantes de determinada comunidade possam ser beneficiados pela experiência uns dos outros. Porém a maioria dos sistemas de filtragem colaborativa requer que os próprios usuários especifiquem o relacionamento de predição entre suas opiniões, ou indiquem os itens de interesse, ou indiquem pontuações dos itens pelos usuários [7]. Um usuário de um sistema de filtragem colaborativa deve, portanto, pontuar cada item experimentado, indicando o quanto este item combina com sua necessidade de informação. A abordagem de filtragem colaborativa apresenta então uma média de pontuações para cada item com potencial de interesse. Assim, o sistema indica ao usuário itens que são considerados de interesse pelo grupo e evita os itens de menor interesse. Neste tipo de filtragem é possível identificar nichos de interesse distantes através do reconhecimento de similaridades entre usuários e a compreensão ou reconhecimento do conteúdo não é necessário. Em geral, nos sistemas tradicionais de filtragem colaborativa, a recomendação baseia-se no histórico de avaliações comuns e no valor de predição calculado. Tipicamente o perfil do usuário em um sistema colaborativo consiste em um vetor de itens e suas avaliações, que cresce conforme as interações do indivíduo com o sistema.

A filtragem baseada em conteúdo consiste em categorizar e definir associações entre itens. O item a ser recomendado é aquele que apresenta o maior nível de similaridade com as escolhas prévias do indivíduo. Esta técnica é chamada de filtragem baseada em conteúdo porque o sistema realiza a filtragem baseada na análise de conteúdo do item e no perfil do usuário. A filtragem puramente baseada em conteúdo ignora a preferência de outros usuários.

Segundo [1], ambas as filtrações apresentam limitações como o problema do novo usuário, quando o sistema não é capaz de gerar recomendações precisas para usuários que possuem poucas avaliações ou a super especialização, que ocorre quando o sistema recomenda apenas itens semelhantes a itens avaliados positivamente, não

apresentando conteúdo diferente do perfil do usuário.

A fim de reduzir estas limitações a filtragem híbrida procura aprimorar suas recomendações, através da combinação de duas ou mais abordagens. É comum a filtragem colaborativa ou a filtragem baseada em conteúdo ser utilizada em conjunto com alguma outra para reduzir o problema do novo usuário, entretanto diversas combinações são possíveis [2]. As técnicas de recomendação apresentam pontos fortes e fracos e a escolha de qual melhor se adapta depende do contexto de cada aplicação.

2.3 Plataforma de Comunidades de Prática CoPPLA

A plataforma de comunidades de prática *CoPPLA* é desenvolvida utilizando a solução tecnológica Python/Zope/Plone que disponibiliza um ambiente web para criação rápida e segura de sites. Os objetos publicados nas comunidades de prática são escritos em Python e armazenados em um banco de dados orientado a objetos nativo, ZODB. Também escrito em Python, o ZODB persiste os objetos sem a necessidade de um mapeamento para tabelas de um banco relacional. A persistência dos objetos é transparente, tornando o código mais simples, robusto e legível [17].

A indexação e pesquisa são responsabilidades do sistema de catálogo ZCatalog, que é composto por índices e metadados. Índices são campos que podem ser pesquisados e metadados são cópias de conteúdos dos objetos, que podem ser acessados sem a necessidade de acessar o próprio objeto [9].

Na plataforma *CoPPLA* os temas são palavras chaves representadas como entradas do índice *Subject* do ZCatalog. Um objeto pode ser marcado com um ou mais temas e, a partir destas palavras chave, é possível pesquisar por conteúdos relacionados. Os usuários são objetos Python e, de forma direta, não existe relacionamento entre temas e usuários. Uma associação só é possível através dos itens publicados, que possuem um criador e podem ser marcados com temas, relacionando assim, os temas dos objetos a seus criadores. No entanto, essa abordagem torna difícil a execução de tarefas como a consulta por todos os temas relacionados a um usuário ou vice-versa. Também não abrange todos os interesses que um usuário pode apresentar, visto que o mesmo pode interessar-se por temas que não fazem parte de suas publicações.

Devido a esta limitação, o objetivo deste trabalho é disponibilizar um sistema de *following* que proporcione aos usuários novas formas de interação e a possibilidade de declarar, de forma explícita, suas preferências em comunidades de prática.

As relações entre usuários e temas serão armazenadas utilizando-se o banco de dados objeto-relacional PostgreSQL. Bancos de dados relacionais persistem estas informações de forma mais direta e representativa do que o banco de dados orientado a objetos ZODB, além disso PostgreSQL apresenta uma interface nativa para Python que possibilita a integração entre o banco de dados e a plataforma baseada em Python/Zope/Plone [8].

Quando um usuário segue temas ou participantes é porque tem algum interesse nos mesmos. Estas informações, declaradas pelos usuários, servem de fontes para os sistemas de recomendação. Neste cenário, a validação desta proposta acontecerá através da

implementação do sistema de *following*, ainda inexistente na plataforma *CoPPLA*, e de cenários para recomendação de outros usuários ou temas.

3. PROPOSTA DE SOLUÇÃO

Para que o objetivo deste trabalho seja alcançado é necessária a execução das seguintes atividades:

- Definir o mecanismo de *following* entre usuários;
- Definir o mecanismo de *following* entre usuários e temas;
- Definir a medida de similaridade entre os usuários;
- Definir na rede de relacionamentos os usuários ou temas que serão recomendados.

Atualmente, um dos espaços disponíveis nas comunidades de prática é a lista de participantes, nela são apresentadas informações básicas de todos os usuários de uma comunidade. Nesta visualização será disponibilizado um mecanismo onde o usuário poderá seguir outros participantes (*following* de usuários). Do mesmo modo, ao acessar os conteúdos de uma comunidade de prática, o usuário poderá seguir os temas relacionados àquele conteúdo (*following* de temas).

O sistema de *following* armazenará estas relações através do PostgreSQL e a conexão entre a plataforma e o banco de dados acontecerá através do SQLAlchemy, um conjunto de ferramentas e ORM (*Object Relational Mapper*) que faz o mapeamento das definições de classes Python em tabelas de bancos relacionais e dos objetos em entradas de tabelas [12]. Serão representados no banco de dados os usuários, os temas, as relações entre usuários e as relações entre usuários e temas.

Ao seguir temas e usuários o indivíduo relaciona seus interesses aos de outros membros desta rede de relacionamentos. Indiretamente, ao seguir outros usuários, o indivíduo coloca este conteúdo a disposição de forma implícita. Um sistema de *following* pretende capturar todas estas relações, gerenciando os interesses que estão distribuídos em uma vasta rede de relacionamentos, sem a necessidade de uma formalização substancial de conteúdos avaliados por uma grande quantidade de usuários, requisitados para um sistema de recomendação.

Levando em consideração que o requisito básico da plataforma *CoPPLA* são as redes de relacionamento e os temas que conectam estas redes, algumas características são importantes para prover as recomendações: as comunidades de prática focam principalmente nas trocas entre os pares e em quanto a necessidade de interação sobre determinado tema é inversamente proporcional ao tempo de aprendizagem em sua compreensão e aplicação; a recomendação de conteúdos diferentes dos já avaliados é importante na medida que novos temas emergem das interações dentro das comunidades, e o conhecimento de domínio está implícito na comunidade não sendo necessário considerá-lo em uma matriz de cálculos para recomendações.

A partir desta análise é possível identificar a técnica de filtragem colaborativa como sendo a que melhor se enquadra no contexto da aplicação de *following* de comunidades de prática, proposta neste trabalho. Através

dela é possível gerar recomendações cruzadas, podendo sugerir itens completamente diferentes dos já avaliados, identificando usuários com preferências similares, declaradas explicitamente através do *following*, e indicando itens ainda não avaliados uns aos outros. Nesta técnica também não é necessário o reconhecimento do conteúdo a ser recomendado.

O perfil do usuário será representado por um grafo proveniente das relações do *following*, tanto de usuários quanto de temas, e será utilizado como entrada para o cálculo de similaridade no processo de recomendação. Esta representação, dos interesses do usuário através do *following*, é importante na medida que reduz o esforço computacional para a inferência dos interesses dos participantes.

Como exemplo, em um ambiente de comunidades de prática com os usuários **A**, **B** e **C**, e os temas **X**, **Y** e **Z**. **A** segue o usuário **B** e os temas **X** e **Y**. **B** segue o usuário **C** e os temas **Y** e **Z**. **C** segue os temas **X** e **Z**. Uma possível recomendação ao usuário **A** seria o usuário **C**, uma vez que **A** segue **B** e **B** segue **C**. A recomendação de **C** também pode ser fortalecida pelo tema **X**, que é um interesse comum entre **A** e **C**.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho foi discutida a importância dos relacionamentos entre os usuários no contexto de comunidades de prática e de que forma a utilização de ferramentas de comunicação colabora com o desenvolvimento do conhecimento.

Os sistemas de recomendação são ferramentas que proporcionam um mecanismo de busca personalizado, procurando exibir itens de maior relevância àquele usuário. Para que um sistema de recomendações possa gerar sugestões de qualidade, ele deve primeiramente conhecer o usuário e conseguir representar seus interesses. Foram apresentadas três técnicas de recomendação e, ao considerar as características das comunidades de prática, definiu-se a filtragem colaborativa como a técnica de sistemas de recomendação a ser utilizada nesta proposta.

Ao final deste trabalho serão disponibilizadas novas ferramentas, previstas para a instrumentalização de comunidades de prática virtuais [5][10], mas que ainda não estão implementadas na plataforma *CoPPLA*. Estas intensificam a interação entre os participantes das comunidades de prática e colaboram com o processo de aprendizagem. Os sistemas de recomendações ainda proporcionam ao ambiente um mecanismo de busca personalizado que garante uma participação de diferentes níveis e mantém o canal de diálogo das comunidades aberto.

5. REFERENCES

- [1] G. Adomavicius and A. Tuzhilin. Toward the next generation of recommender systems: a survey of the state-of-the-art and possible extensions. *Knowledge and Data Engineering, IEEE Transactions on*, 17(6):734–749, Junho 2005.
- [2] R. Burke. Hybrid recommender systems: Survey and experiments. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 12(4):331–370, 2002.
- [3] S. C. Cazella, M. A. S. N. Nunes, and E. A. Reategui. A ciência da opinião: estado da arte em sistemas de recomendação. 1:161–216, 2010. André Ponce de Leon F. de Carvalho; Tomasz Kowaltowski. (Org.). Jornada de Atualização de Informática-JAI 2010-CSBC2010. Rio de Janeiro: PucRIO.
- [4] CoPPLA. Coppla - communities of practice platform. Technical report, 2013. Disponível em: <<http://www.comunitas.org.br/comunitas/products>>. Acessado em 14/05/2013.
- [5] M. Fiorio, J. L. T. Silva, and A. M. Ribeiro. Um framework de comunidades de prática em ambientes virtuais de aprendizagem. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, 2011.
- [6] A. Healy. Communities of practice as a support function for social learning in distance learning programs. *M.D. Lytras, al. et (Eds.), WSKS 2009, CCIS 49*, pages 49–56, 2009.
- [7] J. L. Herlocker. *Understanding and Improving Automated Collaborative Filtering Systems*. PhD thesis, University of Minnesota, September 2000.
- [8] R. M. Lerner. Databases and zope. *linuxjournal*, Maio 2002. Disponível em: <<http://www.linuxjournal.com/article/5849>>. Acessado em 16/06/2013.
- [9] Plone. Plone - catalog. Technical report, Plone.org, 2013. Disponível em: <http://developer.plone.org/searching_and_indexing/catalog.html>. Acessado em 20/06/2013.
- [10] A. M. Ribeiro, J. L. T. Silva, E. Boff, and R. M. Viccari. Dos ambientes de aprendizagem às comunidades de prática. *Anais do XXII SBIE - XVII WIE*, 2011. Aracaju, 21 a 25 de novembro de 2011.
- [11] J. L. T. Silva, A. M. Ribeiro, and M. Fiorio. Um estudo de implantação de comunidades de prática em um portal institucional. *RECIIS - R. Eletr. de Com. Inf. Inov. Saúde*, 3(3), 2011. Rio de Janeiro.
- [12] SQLAlchemy. Sqlalchemy - object relational tutorial. Technical report, 2013. Disponível em: <<http://docs.sqlalchemy.org/en/reL0.8/orm/tutorial.html>>. Acessado em 20/06/2013.
- [13] E. Wenger. *Communities of practice: Learning, meaning, and identity (Learning in Doing: Social, Cognitive and Computational Perspectives)*. Cambridge University Press, 1998. ISBN 978-0-521-66363-2.
- [14] E. Wenger. Communities of practice and social learning systems. 7(2):225–246, Maio 2000. Wenger Organization.
- [15] E. Wenger, N. White, and J. D. Smith. *Digital Habitats: stewarding technology for communities*. CPsquare, 2010.
- [16] O. R. Zaiane. Web mining: Concepts, practices and research. *Simpósio Brasileiro de Banco de Dados, SBBD*, 43(8):410–474, 2000. João Pessoa.
- [17] ZODB. Zodb - a native object database for python. Technical report, 2013. Disponível em: <<http://zodb.org/>>. Acessado em 07/06/2013.